

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

#2
10-8.99
2

JC490 U.S. PTO
09/344629



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 3月30日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第089247号

出 願 人
Applicant(s):

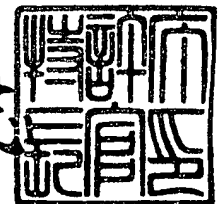
三洋電機株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年 6月17日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

山 建 志



出証番号 出証特平11-3040290

【書類名】 特許願

【整理番号】 KHB0991039

【提出日】 平成11年 3月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式
会社内

【氏名】 ▲らい▼ 泰樹

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会
社内

【氏名】 上原 久夫

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式
会社内

【氏名】 丸下 裕

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式
会社内

【氏名】 清水 真

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式
会社内

【氏名】 北川 誠

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式
会社内

【氏名】 筒井 雄介

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式
会社内

【氏名】 吉村 岳雄

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代表者】 近藤 定男

【代理人】

【識別番号】 100076794

【弁理士】

【氏名又は名称】 安富 耕二

【連絡先】 電話 0 3 - 5 6 8 4 - 3 2 6 8 知的財産部駐在

【選任した代理人】

【識別番号】 100107906

【弁理士】

【氏名又は名称】 須藤 克彦

【連絡先】 電話 0 3 - 5 6 8 4 - 3 2 6 8 知的財産部駐在

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成10年特許願第182393号

【出願日】 平成10年 6月29日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成10年特許願第182396号

【出願日】 平成10年 6月29日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013033

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9702954

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 集光機構付液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一对の基板の対向面に形成された液晶駆動用の電極に電圧を所定電圧範囲で印加して液晶の透過率を制御することにより表示を行う液晶表示パネルと、この液晶表示パネルに隣接して設置され外光を採り入れる集光部及び光を発する光源を備え前記液晶表示パネルに光を照射する照光部と、を有する集光機構付液晶表示装置において、
外光量に応じて自動的に表示特性が変化することを特徴とする集光機構付液晶表示装置。

【請求項 2】 外光量に応じて前記液晶の最低透過率を変動させることを特徴とする請求項 1 に記載の集光機構付液晶表示装置。

【請求項 3】 外光量に応じて前記画素電極に印加する電圧の電圧範囲をシフトさせて最低透過率を変動させることを特徴とする請求項 2 に記載の集光機構付液晶表示装置。

【請求項 4】 前記液晶表示パネルはノーマリーホワイトであって、
外光量が所定値以上になると前記画素電極に印加する電圧の電圧範囲を高くシフトさせて最低透過率を低下させることを特徴とする請求項 3 に記載の集光機構付液晶表示装置。

【請求項 5】 前記液晶表示パネルはノーマリーブラックであって、
外光量が所定値以上になると前記画素電極に印加する電圧の電圧範囲を低くシフトさせて最低透過率を低下させることを特徴とする請求項 3 に記載の集光機構付液晶表示装置。

【請求項 6】 外光量に応じて前記液晶表示パネルのコントラスト比を変動させることを特徴とする請求項 1 に記載の集光機構付液晶表示装置。

【請求項 7】 外光量が所定値以上になると前記画素電極に印加する電圧の電圧範囲を縮小してコントラスト比を低くすることを特徴とする請求項 6 に記載の集光機構付液晶表示装置。

【請求項 8】 外光量が所定値以上になると前記光源を消灯し、外光量が所

定値以下になると前記光源を点灯することを特徴とする請求項 1 に記載の集光機構付液晶表示装置。

【請求項 9】 前記照光部は前記集光部を覆うことができ、カバー駆動装置を介して開閉自在に設置されたカバーを更に有し、
該カバーは前記カバー駆動装置によって開閉され、
外光量が所定値以上になると前記カバー駆動装置が駆動して前記カバーを開いて、前記集光部を露出し、
外光量が所定値以下になると前記カバー駆動装置が駆動して前記カバーを閉じて、前記集光部を覆うことを特徴とする請求項 1 に記載の集光機構付液晶表示装置。

【請求項 10】 前記照光部は前記集光部を覆うことができ、カバー駆動装置を介して開閉自在に設置されたカバーを更に有し、
該カバーは前記カバー駆動装置によって開閉され、
外光量が第 1 の所定値以下であるとき、前記光源は点灯されかつ前記カバーは閉じられ、
外光量が前記第 1 の所定値を越えると、前記カバーが開けられて前記集光部が露出し、
外光量が前記第 1 の所定値よりも多くより明るい第 2 の所定値を越えると、前記光源が消灯されることを特徴とする請求項 1 に記載の集光機構付液晶表示装置。

【請求項 11】 外光量が前記第 2 の所定値よりも多くより明るい第 3 の所定値を越えると、前記液晶表示パネルのコントラスト比を低下させると共に前記液晶の最低透過率を低下させることを特徴とする請求項 10 に記載の集光機構付液晶表示装置。

【請求項 12】 外部に露出して設けられ、外光量に応じて出力する受光素子を更に有し、
該受光素子の出力に応じて表示特性が変化することを特徴とする請求項 1 に記載の集光機構付液晶表示装置。

【請求項 13】 前記受光素子は前記集光部に近接して設置されていることを特徴とする請求項 12 に記載の集光機構付液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、集光機構を備えた液晶表示装置（LCD：Liquid Crystal Display）に関する。

【0002】

【従来の技術】

LCDは、電圧制御により表示画像が作成され、小型、薄型、低消費電力などの利点があり、OA機器、AV機器などの分野で実用化が進んでいる。図17はLCDパネルの断面図である。第1のガラス基板101上に各画素毎に画素電極102が形成され、これを覆って配向膜103が形成される。対向する第2のガラス基板104上には複数の画素電極102に対向して共通電極105が形成され、これを覆って配向膜106が形成される。第1及び第2のガラス基板101、104の間には、液晶107が封入されている。

【0003】

液晶107は電気光学的に異方性を有しているので、画素電極102と共通電極105の間に電圧を印加して液晶に電界を形成すると、電界強度に従って光の透過率が変化する。この性質を利用し、画素毎に異なる電圧を印加してその透過率を変化させ、背後から照光部、いわゆるバックライトによって照らすことで、所望の輝度を呈した画素の集合体として表示画像が作成される。

【0004】

特に、携帯TV、ハンディビデオカメラ等においてモニターとして用いられる場合には、屋外で使用する事が多く、豊富な外光を利用して表示画面の可視化を図ることで総消費電力を大幅に低減した集光機構付LCDが開発されている。

【0005】

図18はこのような集光機構付LCDの側断面図である。LCDパネル100に隣接して導光板111、拡散部112、反射部113、光源114、集光部115を備える照光部110、いわゆるバックライト110が設置されている。LCDパネル100及びバックライト110は筐体120に覆われており、LCD

パネル 100 の表示領域と集光部 115 が筐体 120 から露出している。

【0006】

LCD パネル 100 は上述した断面構造を有し、また、制御回路を有しており、映像信号が入力されるとそれに応じて各画素電極毎に印加する電圧を制御して液晶の透過率を変化させる。

【0007】

光源 114 は、背後にリフレクタ 116 を配置した LED、EL（エレクトロルミネッセンス）素子、蛍光灯等である。導光板 111 はアクリル樹脂やポリカーボネイト、ガラス等の透明材料が用いられる。拡散部 112 及び反射部 113 は、各々導光板 111 の前面及び背面に設けられているが、導光板 111 に拡散加工もしくは乱反射加工を施して一体化したものでも良い。集光部 115 は、筐体 120 から露出した領域から太陽光や室内の照明光のような外光をバックライト 110 内に採り入れる。集光部 115 は、導光部 111 に光学的に接続され、例えば導光板 111 と別体のレンズ、あるいは、導光板 111 と一体でレンズ加工されたものが用いられる。

【0008】

光源 114 から発せられた内部光、あるいは、集光部 115 より採り入れられた外光は、導光板 111 に伝えられ、反射部 113 にて乱反射される。乱反射された光は、拡散部 112 にて一部が拡散され、LCD パネル 100 に照射される。残りは再び反射部 113 の方に反射される。このように、内部光あるいは集光部 115 より導光板 111 へ導入された外光は、拡散部 112 と反射部 113 間を往復しながら減衰して、図面水平方向に進んでいく。LCD パネル 100 は、自身で発光することができず、このように背後から照射される光を透過し、その透過率を制御して画像を表示する。

【0009】

この構成では、晴れの日や屋外のような外光が豊富な環境では、光源 114 を消灯して、集光部 115 からの光のみによって LCD パネル 100 への照光を行い、屋内のような外光が不十分な環境では、光源 114 を点灯することで明るい表示画面を得るといった使い方が可能となる。従って、消費電力の大きな光源 1

14の使用頻度が低下するので、総消費電力が低減される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

光源の消灯は手動で行うと操作が煩わしいのみでなく、適切な外光量で消灯しなければ、消灯する時間が少なく、結果的に消費電力を十分に低減する事ができない。

【0011】

LCDパネル100の表示品位は、コントラスト比と表示輝度に大きく依存する。コントラスト比は、透過率が最大となったときと最小となったときの透過率の比である。コントラスト比が高いほど画面はくっきりと見える。表示輝度は、画面の明るさであり、液晶の最大透過率とバックライトの照度によって決定する。バックライトの照度は、外光を採り入れているときは、外光の明るさによって変動する。

【0012】

液晶の透過率は画素電極102と共通電極105とに印加される電位差によって制御されるが、従来、LCDパネル100へ供給される液晶駆動信号の電圧印加範囲は、外光量に変化しても不変であった。

【0013】

また、外光量が少ない環境下では、光源114を点灯することにより、表面輝度を補っていた。しかし、例えばLCDを晴れた日の屋外を基準として輝度やコントラストを設定すると、光源114の照度は、外光に比較すると低い。このため、LCDの十分な輝度を得るには、光源114の光量を晴れた日の屋外の外光に匹敵する程度に多くする必要があるが、消費電力を十分に低減することができなかった。逆に、光源114を点灯し、外光を遮断した時を基準として輝度やコントラスト比を設定すると、例えば晴れた日の屋外などでは外光量が過剰となって、液晶の透過率を最低として黒を表示しようとしても光を遮断しきれず、また、白を表示するときは透過光が強くなりすぎ、視認性が低下するという問題がある。

【0014】

そこで本発明は、外光を採り入れる集光機構付LCDにおいて、外光量に応じて自動的に光源114を消灯して消費電力を低減すると共に、自動的にLCDパネルの表示特性を変化させて視認性を向上させる事を目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明は、この課題を解決するために成され、一对の基板の対向面に形成された液晶駆動用の電極に電圧を所定電圧範囲で印加して液晶の透過率を制御することにより表示を行う液晶表示パネルと、この液晶表示パネルに隣接して設置され外光を採り入れる集光部及び光を発する光源を備え前記液晶表示パネルに光を照射する照光部と、を有する集光機構付液晶表示装置において、外光量に応じて自動的に最低透過率や、コントラスト比、光源の点灯消灯、カバーの開閉などの表示特性が変化する集光機構付液晶表示装置である。

【0016】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の第1の実施形態にかかる集光機構付LCDの側断面図である。従来のLCDと同様、LCDパネル100に隣接して導光板111、拡散部112、反射部113、光源114、集光部115を備えるバックライト110が設置されている。LCDパネル100及び照光部110、いわゆるバックライト110は筐体120に覆われており、LCDパネル100の表示領域と集光部115が筐体120から露出している。

【0017】

外見上従来のLCDと異なるのは、筐体120の集光部115と同じ側面に受光素子1が設けられている点である。受光素子1は、筐体120より外部に露出し、外光の光量に応じた出力を行う。図2は本実施形態で用いたフォトダイオードよりなる受光素子1の外光量に対する出力電圧の変化を示す。受光素子1の特性は、外光が200ルクスを越えるあたりからと出力電圧が増加し始め、10キロルクス前後でのグラフの傾きである電圧変化率が最大となり、100キロルクス程度まで電圧が上昇し続ける。受光素子1としては他に、フォトトランジスタ、イメージセンサ、太陽電池等を使用することができる。

【0018】

受光素子1の出力に応じ、LCDパネル100は表示輝度やコントラスト比を変化させ、光源114は点灯、消灯し、カバー121が開閉されて、外光量に応じて最適な表示を行う。以下に外光量によって図3(a)に示すように4つに場合分けして説明する。

【0019】

まず、晴れた日の炎天下のような過剰に明るい環境（例えば50キロルクス以上）では、集光部115より採り入れる外光のみで十分にLCDを視認できる。従ってこの時はカバー121を開き、光源114は消灯し、消費電力を低減する。採り入れた外光量は、過剰に多くなるので、このままでは画素電極102に印加する電圧を制御して液晶の透過率を最低として（即ち黒を表示して）もなお若干の光が透過してしまう。そこで、過剰に明るい環境では、LCDは自動的に全体の表示輝度を低下させる。また、周囲の明るさに目が順応しているので、コントラスト比は低下させた方が視認しやすい。そこで、LCDはコントラスト比を自動的に低下させる。

【0020】

次に、晴れた日の屋外のような明るい環境（例えば5キロルクス～50キロルクス未満）では、外光量が減少するので液晶の最大透過率を高めて表示輝度を高めると共に、コントラスト比を高くして表示をくっきりと映し出し、視認しやすくする。カバー121は開いたままで、光源114も消灯のままである。

【0021】

次に、曇った日や昼間の室内などのように薄暗く、外光量のみで表示を行うには外光量が不足している環境（例えば500ルクス～5キロルクス未満）では、外光を採り入れると共に補助的に光源114を点灯する。

【0022】

そして、夜間の屋外のように極めて暗く、外光量が極めて少ない環境（5キロルクス未満）では、集光部115を露出する事によって採り入れることができる外光よりも光源114の光が外部に漏洩する事による光量の低下の方が大きいので、集光部115にカバー121をかぶせ、光源114の光のみによって表示を

行う。光源 114 の光のみで表示を行うので、表示輝度及びコントラスト比は高める。

【0023】

上記の 4 つの場合分けは説明しやすくするための例示である。場合分けをする外光量の境界は、もちろんこの限りではなく、集光機構付 LCD の特性に合わせて設定すればよく、表示輝度やコントラスト比に関しては、2 段階よりも多く変化させたり、外光量に応じて連続的に変化させてもよい。また、輝度、コントラスト比、光源、カバー 121 のそれぞれを異なった外光量の時に変化させてもよい。

【0024】

図 4 は本発明の第 2 の実施形態にかかる集光機構付 LCD の平面図及び側断面図である。第 1 の実施形態と同様、LCD パネル 100 に隣接して導光板 111、拡散部 112、反射部 113、光源 114、集光部 115 を備えるバックライト 110 が設置されている。LCD パネル 100 及びバックライト 110 は筐体 120 に覆われており、LCD パネル 100 の表示領域と集光部 115 が筐体 120 から露出している。

【0025】

第 1 の実施形態と異なるのは、第 2 の受光素子 2 が、バックライト 110 に隣接した筐体 120 内部に設けられている点である。第 2 の受光素子 2 は受光素子 1 と同様、フォトダイオードやフォトトランジスタ等よりなり、バックライト 110 上に LCD パネル 100 と並んで設置されている。第 2 の受光素子 2 は図 4 (a) で下を向いて設置され、例えば LCD パネル 100 のガラス基板 104 に共通電極 105 等と共に作り込まれている。光源 114 のオンオフや、カバー 121 の開閉のように、外光量によって直接制御すべき動作は、第 1 の実施形態と同様、第 1 の受光素子 1 の出力に応じて制御され、表示輝度及びコントラスト比の調整のように LCD パネル 100 に照射される光によって制御すべき動作は第 2 の受光素子 2 の出力に応じて制御される。なぜならば、表示輝度やコントラスト比は、採り入れた外光と光源 114 が発する内部光とを合わせた光、即ち LCD パネル 100 に照射される光量そのものに応じて変化させた方がより正確に

制御できるからである。以下に第 2 の実施形態の集光機構付 LCD の動作について図 3 (b) に示した 5 つの場合に分けて説明する。

【0026】

まず、晴れた日の炎天下のような過剰に明るい環境（例えば 50 キロルクス以上）では、集光部 115 より採り入れる外光のみで十分に LCD を視認できる。従ってこの時はカバー 121 を開き、光源 114 は消灯し、消費電力を低減する。採り入れた外光量は、過剰に多くなるので、画素電極 102 に印加する電圧を制御して液晶の透過率を最低として（即ち黒を表示して）もなお若干の光が透過してしまう。そこで、過剰に明るい環境では、LCD は自動的に全体の表示輝度を低下させる。また、周囲の明るさに目が順応しているので、コントラスト比は低下させた方が視認しやすい。そこで、LCD はコントラスト比を自動的に低下させる。

【0027】

次に、晴れた日の屋外のような明るい環境（例えば 5 キロルクス～50 キロルクス未満）では、液晶の最大透過率を高めて表示輝度を高めると共に、コントラスト比を高くして表示をくっきりと映し出し、視認しやすくする。カバー 121 は開いたままで、光源 114 も消灯のままである。

【0028】

次に、曇った日や昼間の室内などのように薄暗く、外光量のみで表示を行うには外光量が不足している環境（例えば 1 キロルクス～5 キロルクス未満）では、外光を採り入れると共に補助的に光源 114 を点灯する。ところが、採り入れた外光と光源 114 との両方を用いて表示を行うため、これらを合わせた光量は暗い環境で光源 114 を点灯している時よりも多くなるので、再び表示輝度及び、コントラスト比を低下させる。

【0029】

次に、夜間に明かりをつけた室内のように暗い環境（500 ルクス～1 キロルクス未満）では、再び輝度及びコントラストを高める。

【0030】

そして、夜間の屋外のように極めて暗く、外光量が極めて少ない環境（5 キロ

ルクス未満)では、集光部 115 を露出する事によって採り入れることができる外光よりも光源 114 の光が外部に漏洩する事による光量の低下の方が大きいので、集光部 115 にカバー 121 をかぶせ、光源 114 の光のみによって表示を行う。光源 114 の光のみで表示を行うので、表示輝度及びコントラスト比は高める。

【0031】

本実施形態においては、受光素子 1 は外光を測定し、これに応じて受光素子 1 の出力が一定値を越えるとカバー 121 が閉じられ、別の一定値を越えると光源 114 が消灯される。そして、受光素子 2 は LCD パネル 100 に照射される照射光量、即ち外光と内部光の合計した光量を測定し、これに応じて受光素子 2 の出力が一定値を越えるとコントラスト比、表示輝度を調整する。

【0032】

このように、受光素子 2 を用いてコントラスト比及び表示輝度を制御することによって、より細かく、正確な制御ができるようになる。

【0033】

一般的に、光源 114 や、集光部 115 の近くは光量が多く、その中央は光量が少なくなる。また、光源 114 を消灯している時は、集光部 115 の近くが明るく、光源 114 の近くは暗い。逆に、集光部 115 のカバー 121 を閉じ、光源 114 のみで表示を行っているときは、光源 114 近くが明るく、集光部 115 近くが最も暗い。従って、第 2 の受光素子 2 を配置する位置は、図 4 (b) に図示したように光源 114 と集光部 115 の中間に配置するのがよい。

【0034】

LCD パネル 100 としては、ポリシリコン等の多結晶半導体を用いた薄膜トランジスタを用い、表示画素部分と、その周辺の駆動回路を同一基板上に一体的に作り込んだドライバー内蔵型を採用することが望ましい。これにより、ドライバー IC の外付けが不要となるので、表示画面の周囲の額縁部が縮小され、いっそうの小型化、軽量化が達成されるので、携帯用に最適な LCD が得られる。更に、この場合、駆動回路と同一基板上に受光素子 1 及び 2 を一体化することができる。

【0035】

次に、上述した動作を実現するための具体的回路に関して例示して説明する。図5は、本発明の第1の実施形態の集光機構付LCDに用いる制御回路を示すブロック図である。外部から受けた外部信号を処理する信号処理回路11、信号処理回路11にて処理された映像信号が入力され、このコントラスト比を最適化するコントラスト比調整回路12、コントラスト比が調整された映像信号が入力され、この表示輝度を最適化する輝度調整回路13、表示輝度が調整された映像信号が入力され、これに応じて画素電極102に印加する電圧を制御して画面表示を行うLCDパネル100、内部光を発する光源114、外光を受光する受光素子1、レベル調整回路14、第1の判定回路15、第2の判定回路16、第3の判定回路17、第4の判定回路18、集光部を覆うカバー121、カバー121を駆動するカバー駆動装置20を有している。LCDパネル100、光源114、カバー121及び受光素子1はそれぞれ図1に示したものに对应する。

【0036】

フォトダイオードである受光素子1は外光量に応じて、図2に示す出力電圧を発生する。この出力電圧は、用いる素子の仕様によって最大電圧値がまちまちである。例えば本実施形態で用いた受光素子1の出力電圧は100キロルクスで最大の出力 V_4 （約0.1V）となる。レベル調整回路14は、受光素子1の出力電圧を論理回路に最適な電圧値、例えば最大値を5Vとするような適当なレベルのアナログ信号電圧に変換し、外光量信号として出力する。即ち、本実施形態において、レベル調整回路14は入力電圧をリニアに $5/V_4$ 倍するオペアンプである。

【0037】

外光量信号は、それぞれ第1～第4の判定回路15、16、17、18に供給される。それぞれの判定回路は、レベル調整回路14より得られた外光量信号をそれぞれに入力されるリファレンス電圧 V_{ref} と比較して外光量信号が上回った場合、第1の判定回路15はコントラスト比調整回路12へ、第2の判定回路16は輝度調整回路13へ、第3の判定回路17は光源114の点灯スイッチへ、第4の判定回路18はカバー駆動装置20へそれぞれ出力する。

【0038】

まず、表示輝度の調整動作について説明する。判定回路16には、表示輝度を变化させる外光量（本実施形態においては5キロルクス）の時の受光素子の出力電圧 V_3 をレベル調整した電圧 $5 \times V_3 / V_4$ がリファレンス電圧 V_{ref1} として入力されている。判定回路16は外光量信号が V_{ref1} を越えると輝度調整信号BCを輝度調整回路13に出力する。輝度調整回路13は輝度調整信号BCに応じてLCDパネルに入力される映像信号をシフトさせ、表示輝度を下げる。

【0039】

図6は輝度調整回路13の具体的回路の例である。輝度調整回路13はコンデンサ31と、トランジスタ32、電源33、抵抗34を有する。コンデンサ31に映像信号が入力され、入力された電圧によってトランジスタ32のチャネルの導通が変化し、それに応じて電源33から流れる電流が変化し、これを出力とする。輝度調整回路13は更にクランプ信号CLPによって開閉するスイッチ35と、輝度調整信号BCによって切り替わるスイッチ36と、第1の電圧を出力する定電圧源37と、第1の電圧よりも高い第2の電圧を出力する第2の定電圧源38を有する。クランプ信号CLPは水平ブランキング期間中に出力され、この間のみスイッチ35はオンされる。スイッチ36は第1、第2の定電圧源37、38を輝度調整信号BCに応じて切り換え、水平ブランキング期間の間、どちらかの電圧をトランジスタ32のゲートに重ね、クランプレベルとする。クランプレベルとは、画素電極と共通電極に印加する電圧範囲の最低値を決定する電圧値である。第1の定電圧源が接続されている時のクランプレベルを第1のクランプレベル V_{clp1} 、第2の定電圧源が接続されているときのクランプレベルを第2のクランプレベル V_{clp2} とする。

【0040】

図7は、本発明の集光機構付LCDの画素電極と共通電極の間に印加される電圧 V_{LC} と液晶の透過率 T の関係を示している。図7(a)は印加電圧が0Vの時に透過率が最大となるノーマリホワイトモードの場合、図7(b)は印加電圧が0Vの時に透過率が最小となるノーマリブラックモードの場合である。まずノーマリホワイトの場合について述べる。周囲が暗く、外光量信号がリファレンス

電圧 V_{ref1} を越えていないとき、スイッチ36は第1の定電圧源37を接続しており、第1のクランプレベル V_{clp1} となっている。そして、電圧 V_{LC} はVR1の範囲で印加されている。VR1の最低値は第1のクランプレベル V_{clp1} によって決定される。この時、液晶の透過率はTR1の範囲で変化する。今、外光量が増え、輝度調整信号BCが出力されると、輝度調整回路13では、より高い電圧源38に切り替わり、クランプレベルが高く変動して V_{clp2} になる。電圧 V_{LC} の印加する変動幅は変わらないので、電圧 V_{LC} はVR2の範囲にシフトする。これによって、液晶の透過率はTR2の範囲で変化するようになり切り替わり、透過率が全体に低くシフトする。従って、LCDの表示輝度を低下させることができる。ノーマリーブラックの場合は、スイッチ36の開閉動作を逆に設定して、図7(b)に示すように、外光量が少ないときVR1で電圧 V_{LC} を印加し、外光量が所定値を越えるとクランプレベルを下げ、電圧印加範囲をVR1からVR2へシフトさせることによって表示輝度を低下させる。

【0041】

次にコントラスト比調整動作について説明する。判定回路15には、コントラスト比を変化させる外光量（本実施形態においては5キロルクス）の時の受光素子の出力電圧 V_3' をレベル調整した電圧 $(5 \times V_3' / V_4)$ がリファレンス電圧 V_{ref1} として入力されている。本実施形態において V_3' は輝度を変化させる出力電圧 V_3 に等しいので、以下 V_3 と標記する。判定回路15は外光量信号が V_{ref2} (V_{ref1} に等しい)を越えるとコントラスト比調整信号CCをコントラスト比調整回路12に出力する。コントラスト比調整回路12はコントラスト比調整信号CCに応じてLCDパネルに入力される映像信号振幅を縮小し、コントラスト比を下げる。

【0042】

図8(a)はコントラスト比調整回路12の具体的回路の例である。まず、コントラスト比調整回路はオペアンプ41、負帰還をかける抵抗値R1の抵抗42、抵抗値R2の抵抗43及び44、コントラスト比調整信号CCによって切り替わるスイッチ45を有する。コントラスト比調整信号CCが入力されてスイッチ45が接続されると抵抗43と44が並列になり、オペアンプの増幅率が低下する。図8

(b) に示す回路によっても同様の動作とする事ができる。

【0043】

図9は、本発明の集光機構付LCDの駆動方法を示す印加電圧 V_{LC} と透過率 T の関係を示している。図9(a)はノーマリホワイトモードの場合、図9(b)はノーマリブラックモードの場合である。まずノーマリホワイトの場合について述べる。周囲が暗く、外光量信号がリファレンス電圧 V_{ref1} を越えていないとき、スイッチ45は開いており、オペアンプ41は第1の増幅率となっている。この時、電圧 V_{LC} はVR1の範囲で印加され、液晶の透過率はTR1の範囲で変化する。今、外光量が増え、コントラスト比調整信号CCが出力されると、コントラスト比調整回路12のスイッチ45がオンしてオペアンプ41の増幅率を低下させる。これによって電圧 V_{LC} の印加する変動幅が縮小する。クランプレベルは変化しないので、電圧 V_{LC} はVR3の範囲に縮小する。これによって、液晶の透過率はTR3の範囲で変化するように切り替わり、透過率の変動範囲が縮小する。従って、LCDのコントラスト比を低下させることができる。ノーマリブラックの場合は、図9(b)に示すように、外光量が少ないときVR1で電圧 V_{LC} を印加し、外光量が所定値を越えると、電圧印加範囲をVR1からVR3へ縮小することによってコントラスト比を低下させる。

【0044】

次に光源114の点灯消灯とカバー121の開閉動作について図5を用いて説明する。判定回路17には、光源の点灯消灯を切り換える外光量（本実施形態においては5キロルクス）の時の受光素子1の出力電圧 V_1 をレベル調整した電圧 $5 \times V_1 / V_4$ がリファレンス電圧 V_{ref3} として入力されている。判定回路17は外光量信号が V_{ref3} を越えると光源114を消灯するスイッチ信号SWを光源114の電源19に出力する。電源19はスイッチ信号SWに応じて光源114への電圧供給を停止して光源114を消灯する。判定回路18には、カバー121の開閉を切り換える外光量（本実施形態においては500ルクス）の時の受光素子1の出力電圧 V_0 をレベル調整した電圧 $5 \times V_0 / V_4$ がリファレンス電圧 V_{ref4} として入力されている。判定回路17は外光量信号が V_{ref4} を越えるとカバー開閉信号OCをカバー駆動装置20に出力する。カバー駆動装置20は開閉信号OCに応

じてカバー 121 を開き、集光部 115 を露出する。

【0045】

なお、図 5 において、第 1 の判定回路 15 と第 2 の判定回路 16 とを共通とし、輝度調整信号 BC とコントラスト比調整信号 C/C とを共通とし、回路構成を簡略化してもよい。

【0046】

図 10 は、本発明の第 1 の実施形態の集光機構付 LCD に用いる制御回路を示すブロック図である。信号処理回路 11、リニアコントラスト比調整回路 31、リニア輝度調整回路 32、LCD パネル 100、光源 114、受光素子 1、レベル調整回路 14、判定回路 17、判定回路 18、カバー 121、カバー駆動装置 20 を有している。LCD パネル 100、バックライト 114、カバー 121 及び受光素子 1 はそれぞれ図 1 に示したものに対応する。

【0047】

図 5 の回路との違いはリニアコントラスト比調整回路 31 とリニア輝度調整回路 32 が受光素子 1 の出力に応じてリニアに動作する点である。

【0048】

リニアコントラスト比調整回路 31 は例えば図 11 に示す回路構成で、電圧制御増幅器 46 を有する。電圧制御増幅器 46 は、制御電圧が入力され、制御電圧に応じて増幅率変動する増幅器である。本実施形態において、制御電圧は、受光素子 1 の出力をリニアに増幅して得られる。従って、映像信号は、受光素子 1 の出力にリニアに応じて増幅率変動し、これに応じて画素電極に印加される電圧の電圧範囲変動するので、図 8 のコントラスト比調整回路 12 の説明と同様の原理によって、コントラスト比を変動させることができる。

【0049】

リニア輝度調整回路 32 は、例えば図 12 に示す回路構成で、受光素子 1 の出力をリニアに増幅してクランプレベルを変動させる。クランプレベルを変動させると、画素電極に印加される電圧の電圧範囲がシフトし、図 6 の輝度調整回路 13 の説明と同様の原理によって、表示輝度を変動させることができる。

【0050】

光源 114 の点灯消灯とカバー 121 の開閉動作については図 5 の回路と同様である。

【0051】

図 13 は本発明の第 1 の実施形態の集光機構付 LCD で、デジタル映像データが入力される場合のデジタル制御回路を示すブロック図である。デジタル信号処理回路 91、D/A コンバータ 92、乗算器 93、加減算器 94、A/D コンバータ 95、判定回路 96 を有する。

【0052】

デジタルの入力データ信号は、乗算器 93 に供給される。一方、受光素子 1 の出力は、A/D コンバータ 95 にてデジタルデータに変換され、外光量データとして判定回路 96 に供給される。判定回路 96 には 4 つの所定値が記憶されており、これらを外光量データと比較する。

【0053】

判定回路 96 は、外光量が第 1 の所定量よりも多いか少ないかを調べて、LCD パネル 100 のコントラスト比を切り換えるか否かを判定した二値データであるコントラスト比変更信号 CC を乗算器 93 に出力する。例えば、外光量が不足の時は、コントラスト比変更信号 CC は「1」で、外光量が十分の時は、「0」である。CC が「0」となると、乗算器 93 は、デジタル映像データに所定値をかけて LCD パネル 100 のコントラスト比を切り換える。

【0054】

また、判定回路 96 は、外光量が第 2 の所定量よりも多いか少ないかを調べて、LCD パネル 100 の表示輝度を切り換えるか否かを判定した二値データである輝度変更信号 BC を加減算器 94 に出力する。例えば、外光量が不足の時は、輝度変更信号 BC は「1」で、外光量が十分の時は、「0」である。BC が「0」となると、加減算器 94 は、デジタル映像データに所定値を加算して LCD パネル 100 の表示輝度を切り換える。

【0055】

このようにコントラスト比と表示輝度が切り換えられたデータ信号は、デジタル信号処理回路 91 にて所定の信号処理が行われ、D/A コンバータ 92 を介し

てLCDパネル3へ供給される。

【0056】

また、判定回路96は、外光量が第3の所定量よりも多いか少ないかを調べて、光源114の点灯消灯を切り換えるスイッチ信号SWを出力する。光源114はスイッチ信号SWを受けて、外光量が不足の時はオンされ、逆に外光量が十分の時はオフされる。

【0057】

また、判定回路96は、外光量が第4の所定量よりも多いか少ないかを調べて、カバー121を開くか閉じるかを切り換える開閉信号OCを出力する。カバー121は開閉信号OCを受けて、外光量が不足の時は閉じられ、逆に外光量が十分の時は開かれる。

【0058】

図14は本発明の第1の実施形態の集光機構付LCDで、デジタル映像データが入力される場合のデジタル制御回路を示すブロック図である。図13のデジタル制御回路と異なるのは、A/Dコンバータ95からの出力が、判定回路96へ供給されるとともに、乗算器93、加減算器94へ直接供給されている点である。乗算器93、加減算器94はそれぞれ外光量データに応じた値でデジタル映像データに乗算もしくは加減算する。従って、LCDパネル100のコントラスト比及び表示輝度が外光量に応じてほぼリニアに調整される。

【0059】

光源114と、カバー121の制御に関しては図13の回路と同様である。なお、A/Dコンバータ95と乗算器93の間に倍率回路を設け、A/Dコンバータ95のコンバータからの出力の振幅を更に所定倍してコントラスト比調整データとしても良い。

【0060】

図15は本発明の第2の実施形態の集光機構付LCDに用いる制御回路を示すブロック図である。信号処理回路11、コントラスト比調整回路12、輝度調整回路13、LCDパネル100、光源114、外光を受光する受光素子1、集光部より採り入れられた光及び光源114の発する内部光を受光する受光素子2、

レベル調整回路 14、53、第 1 の判定回路 51、第 2 の判定回路 52、第 3 の判定回路 17、第 4 の判定回路 18、集光部を覆うカバー 121、カバー 121 を駆動するカバー駆動装置 20 を有している。LCD パネル 100、バックライト 114、カバー 121 及び受光素子 1、2 はそれぞれ図 4 に示したものに对应する。図 5 の制御回路と同様の構成については同じ番号を付し、説明を省略する。

【0061】

第 2 の受光素子 2 は集光部より採り入れられた光及び光源 114 の発する内部光を受光し、その合計の照射光量に応じた電圧を出力する。レベル調整回路 53 はこの出力を例えば最大 5 V 程度に変換し、照射光量信号として出力する。

【0062】

第 1 の判定回路 51 は照射光量信号を、リファレンス電圧 V_{ref5} と比較して、上回っている場合、コントラスト比調整信号 CC を出力する。リファレンス電圧 V_{ref5} はコントラスト比調整信号 CC が外部光と内部光との合計が所定値を越えたとき出力されるように、設定されている。コントラスト比調整回路 12 は図 5 の回路と同様、コントラスト比調整信号 CC を受けて、コントラスト比を調整する。

【0063】

第 2 の判定回路 52 は、照射光量信号を、リファレンス電圧 V_{ref6} と比較して、上回っている場合、輝度調整信号 BC を出力する。本実施形態において、リファレンス電圧 V_{ref6} とリファレンス電圧 V_{ref6} は同じ値である。輝度調整回路 13 は、図 5 の回路と同様、輝度調整信号 BC を受けて、輝度を調整する。

【0064】

図 16 は、本発明の第 2 の実施形態の集光機構付 LCD に用いる制御回路を示すブロック図である。図 15 の回路との違いはリニアコントラスト比調整回路 31 とリニア輝度調整回路 32 が受光素子 1 の出力に応じてリニアに動作する点である。リニアコントラスト比調整回路 31 とリニア輝度調整回路 32 は図 10 に示したリニアコントラスト比調整回路 31 とリニア輝度調整回路 32 と同様の構成であり、第 2 の受光素子 2 の出力が直接入力され、図 10 の回路と同様、コントラスト比及び表示輝度をリニアに制御する事ができる。

【0065】

このように、本発明は、外光量に応じて、光源 114 の点灯／非点灯の切換を自動的に行うと共に、LCD パネル 100 のコントラスト比や表示輝度を制御するもので、外光が少ない環境下では、光源 114 を点灯するとともに、LCD パネル 100 のコントラスト比と表示輝度が高められる。従って、照光部 110 の照度が低下しても、高コントラスト比の表示画面が得られ、視認性が向上する。

【0066】

上記実施形態ではいずれも LCD パネル 100 を透過型とし、照光部はいわゆるバックライトで、LCD パネル 100 の背面に設置する形態について説明したが、LCD パネル 100 を反射型や反透過型とし、照光部をいわゆるフロントライトとして LCD パネル 100 の前面に配置しても同様に実施する事ができる。

【0067】

以上の実施の形態では、携帯 TV、ハンディビデオカメラ、デジタルスチルカメラ等、屋外で使用する事が多い、携帯機器に適している。

【0068】

【発明の効果】

以上の説明から明らかな如く、外部の光を採り入れる集光部及び光を発する光源を有する集光機構付液晶表示装置において、外光量に応じて自動的に表示特性が変化するので、最適な表示環境で表示することができる。

【0069】

特に、請求項 2 に記載の発明によれば、外光量に応じて液晶の最低透過率を変動させ、請求項 6 に記載の発明によれば、外光量に応じて液晶表示パネルのコントラスト比を変動させるので、切り換えの操作を行うことなく、常に最適の表示環境で画面表示を行うことができる。

【0070】

特に、請求項 8 に記載の発明によれば、外光量が所定値以上になると前記光源を消灯するので、外光量が所定値以上の時は消費電力を削減できる。

【0071】

特に請求項 10 及び請求項 11 に記載の発明によれば、外光量が第 1 の所定値

以下であるとき、光源は点灯されかつカバーは閉じられ、外光量が第 1 の所定値を越えると、カバーが開けられて集光部が露出し、外光量が第 2 の所定値を越えると、光源が消灯され、外光量が第 3 の所定値を越えると、液晶表示パネルのコントラスト比を低下させると共に液晶の最低透過率を低下させるので、常に最適な表示環境で表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態にかかる集光機構付 LCD の側断面図である。

【図 2】

本発明に用いた受光素子の出力特性図である。

【図 3】

本発明の第 1、第 2 の実施形態の動作状態を外光量によって場合分けした図である。

【図 4】

本発明の第 2 の実施形態にかかる集光機構付 LCD の側断面図及び平面図である。

【図 5】

本発明の第 1 の実施形態の駆動回路を示すブロック図である。

【図 6】

輝度調整回路の具体的一例である。

【図 7】

本発明の液晶への印加電圧と透過率との関係を示す特性図である。

【図 8】

コントラスト比調整回路の具体的一例である。

【図 9】

本発明の液晶への印加電圧と透過率との関係を示す特性図である。

【図 10】

本発明の第 1 の実施形態のリニアに変動する駆動回路を示すブロック図である。

【図 11】

リニアコントラスト比調整回路の具体的一例である。

【図 1 2】

リニア輝度調整回路の具体的一例である。

【図 1 3】

本発明の第 1 の実施形態のデジタル制御回路を示すブロック図である。

【図 1 4】

本発明の第 1 の実施形態のリニアに変動するデジタル制御回路を示すブロック図である。

【図 1 5】

本発明の第 2 の実施形態の制御回路を示すブロック図である。

【図 1 6】

本発明の第 2 の実施形態のリニアに変動する制御回路を示すブロック図である。

【図 1 7】

LCD パネルの側断面図である。

【図 1 8】

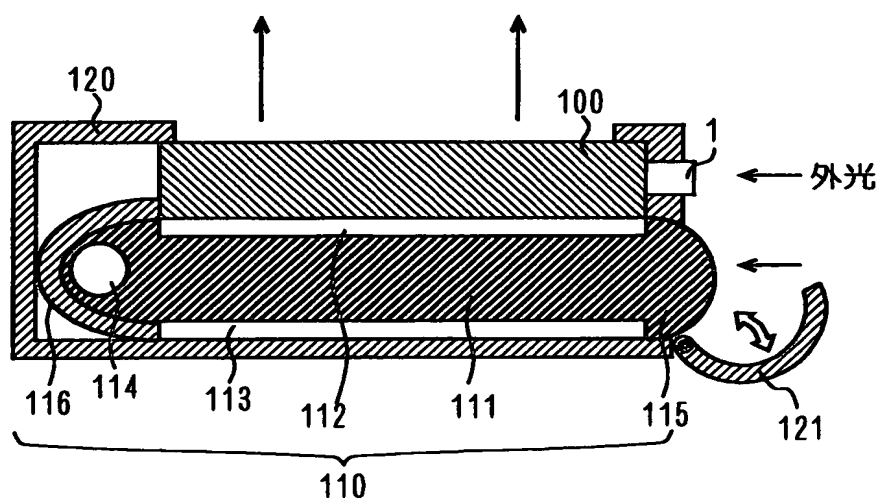
従来の集光機構付 LCD の側断面図である。

【符号の説明】

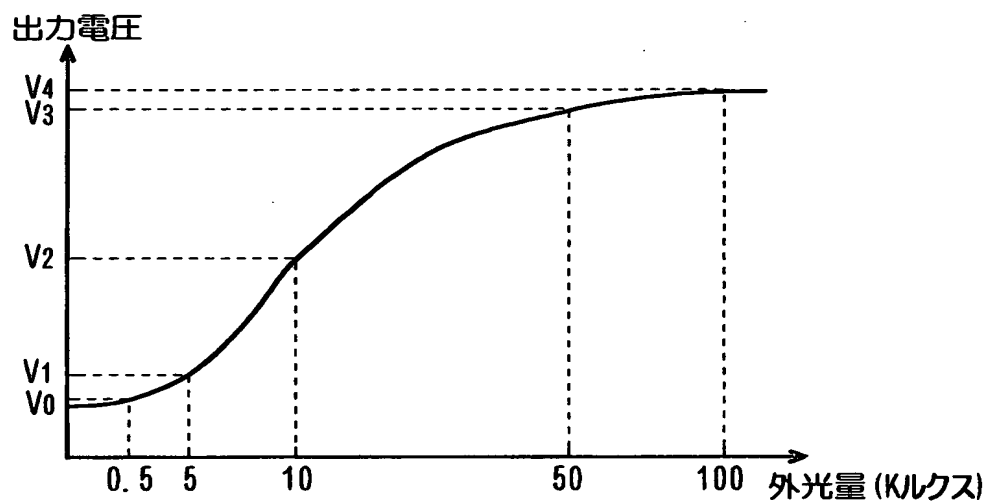
1, 2 : 受光素子、100 : LCD パネル、110 : バックライト、
114 : 光源、115 : 集光部

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【図 3】

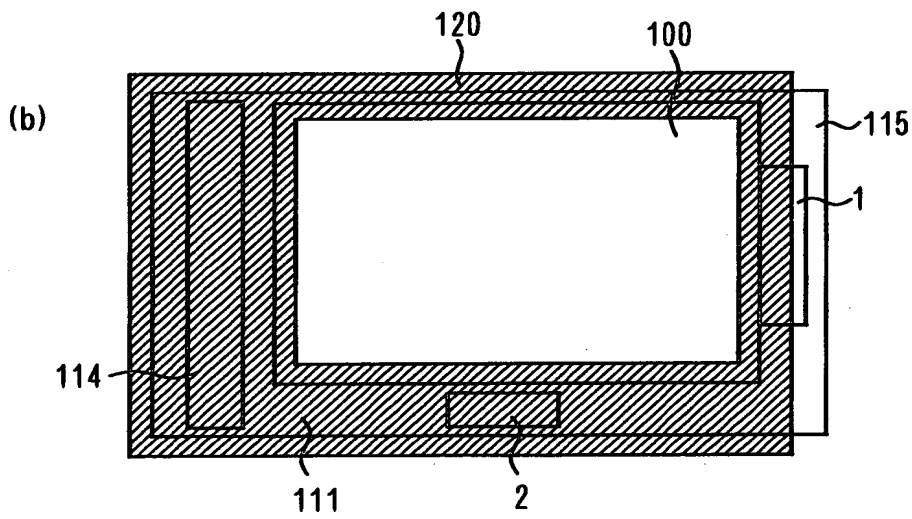
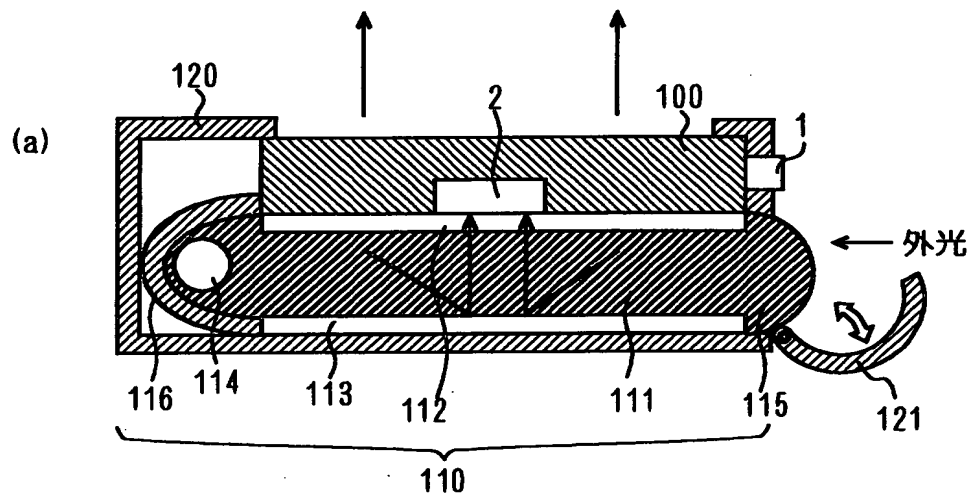
(a)

外光量	～500lx	500～5k lx	5k～50k lx	50k lx～
輝度・ コントラスト比	高	高	高	低
光源	ON	ON	OFF	OFF
カバー	閉	開	開	開

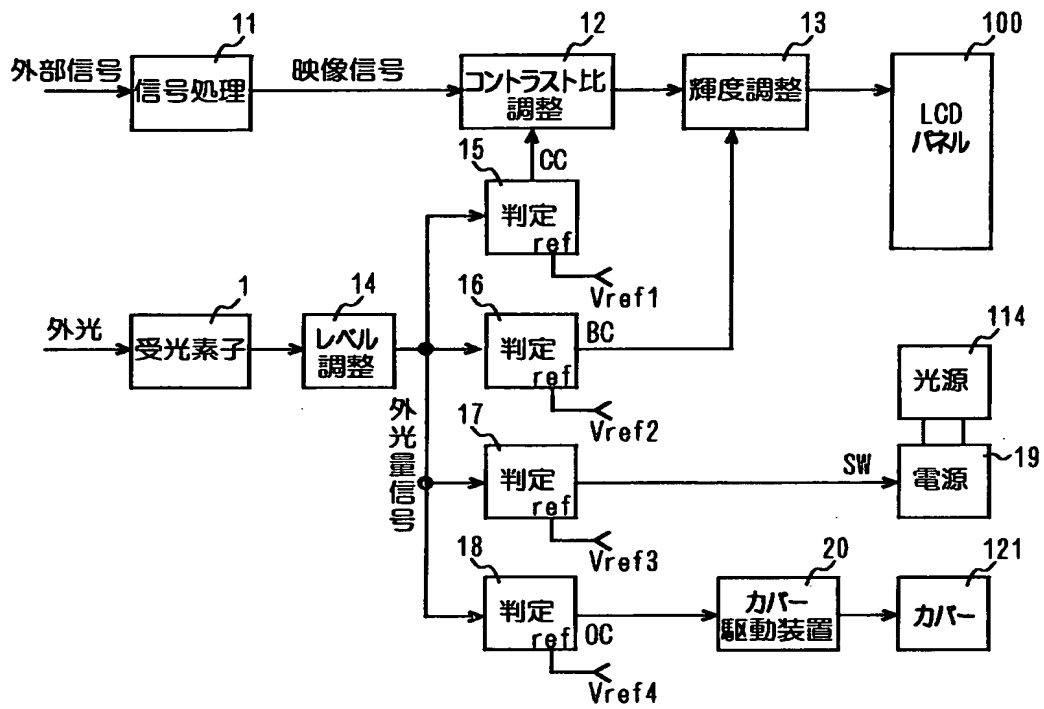
(b)

外光量	～500lx	500～1k lx	1k～5k lx	5k～50k lx	50k lx～
輝度・ コントラスト比	高	高	低	高	低
光源	ON	ON	ON	OFF	OFF
カバー	閉	開	開	開	開

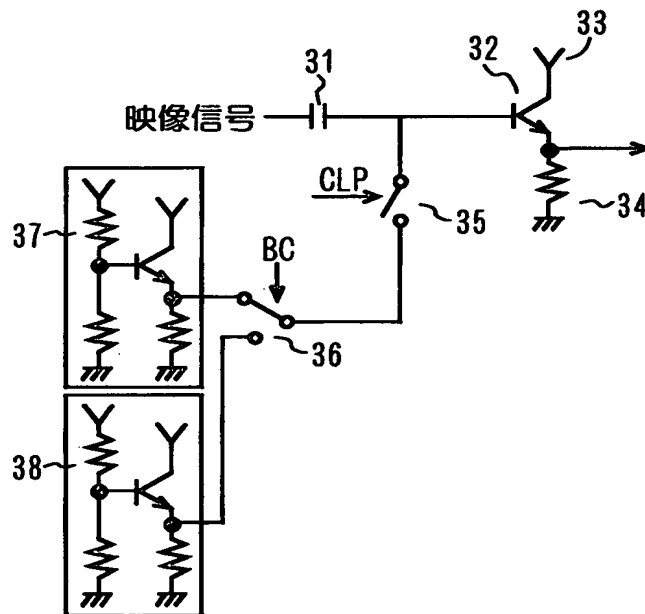
【图 4】



【図 5】

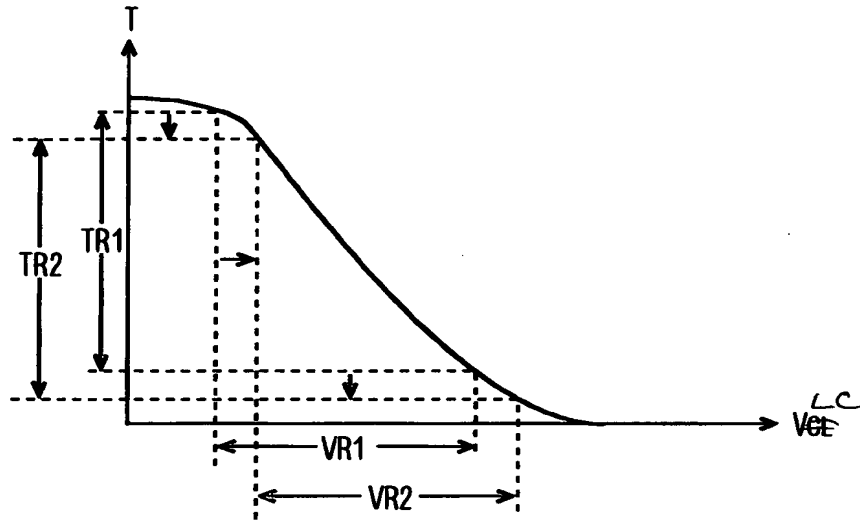


【図 6】

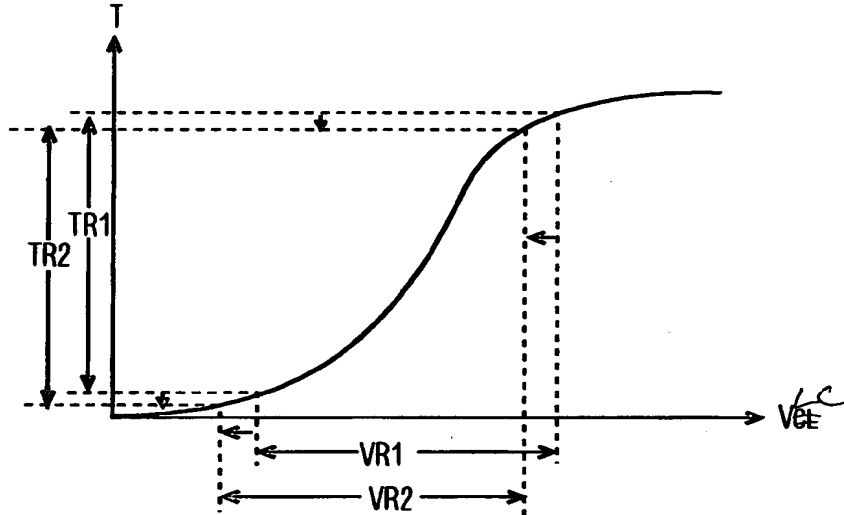


【図 7】

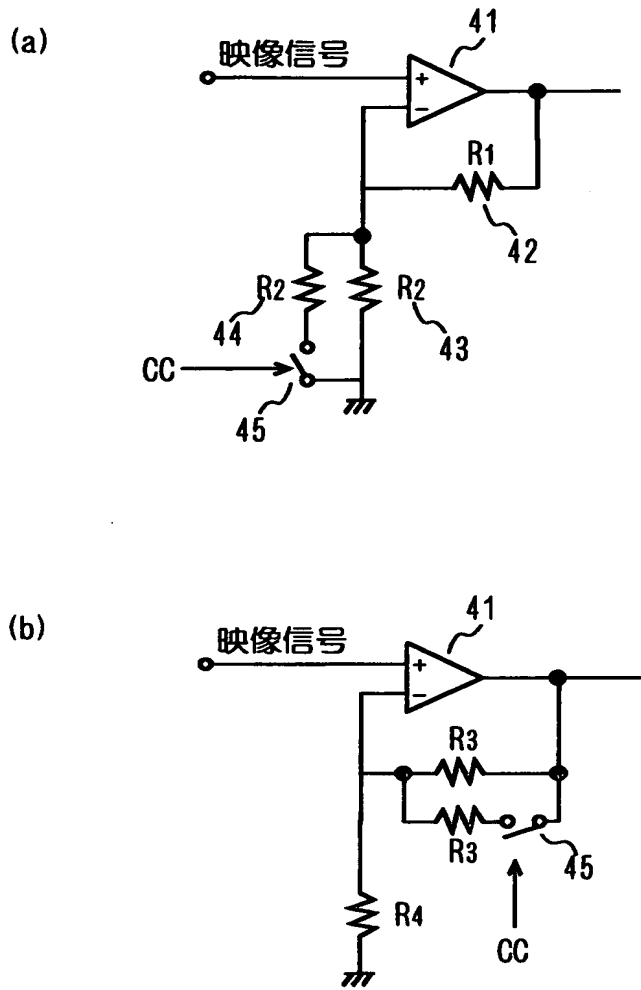
(a)



(b)

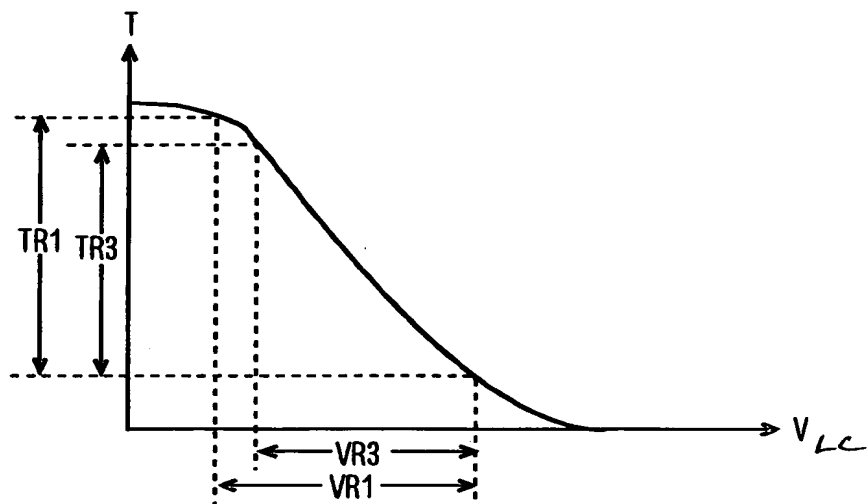


【図 8】

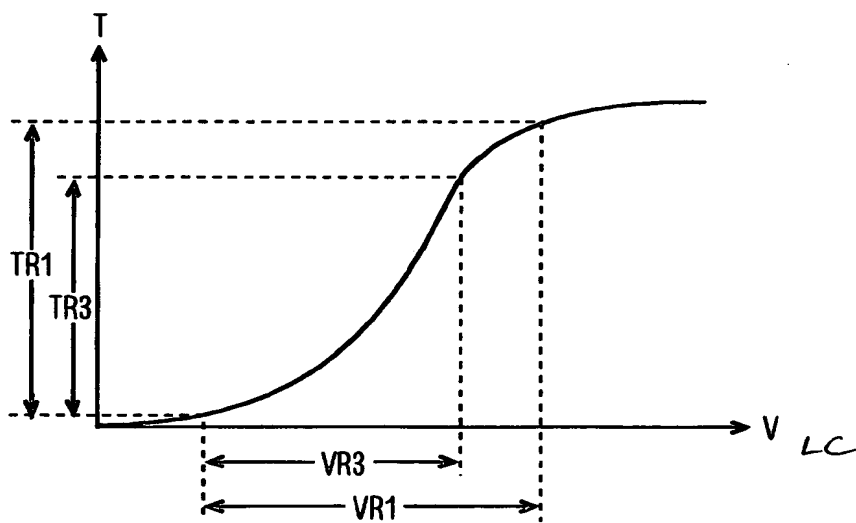


【図 9】

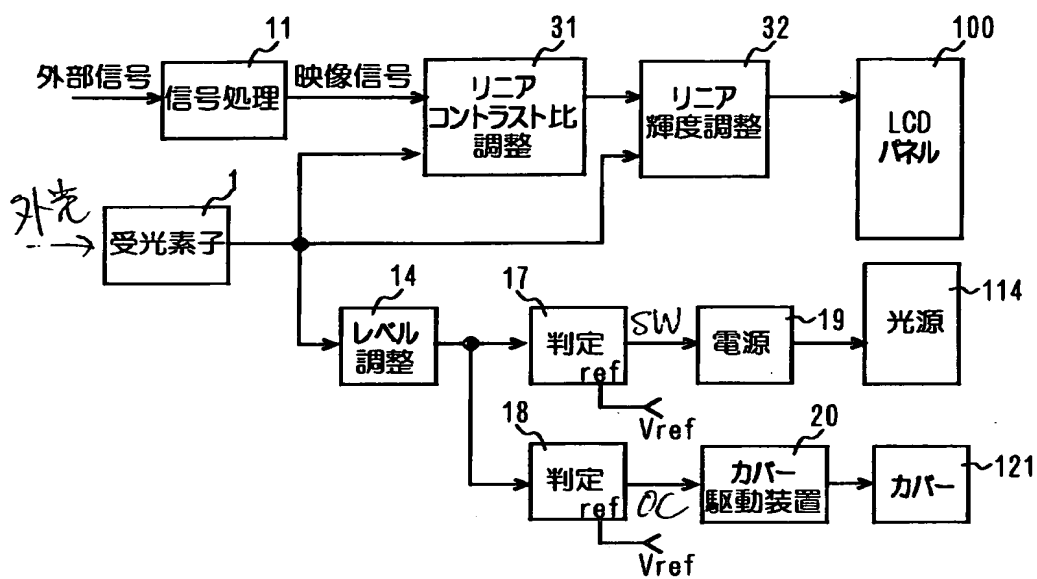
(a)



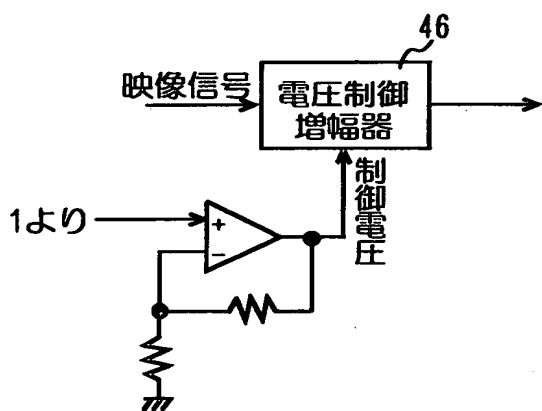
(b)



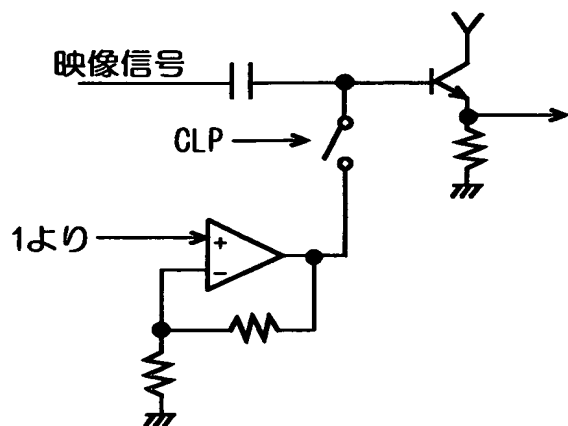
【図 10】



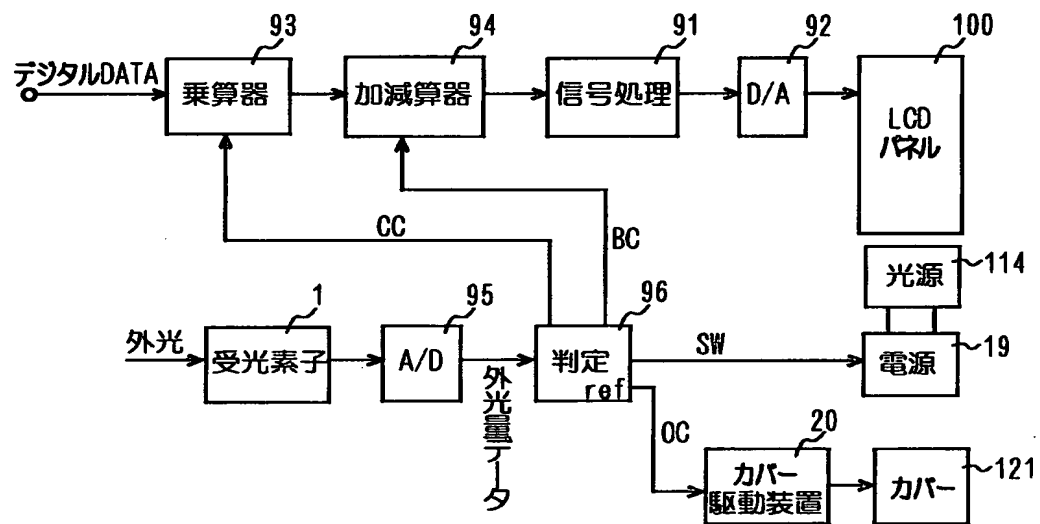
【図 11】



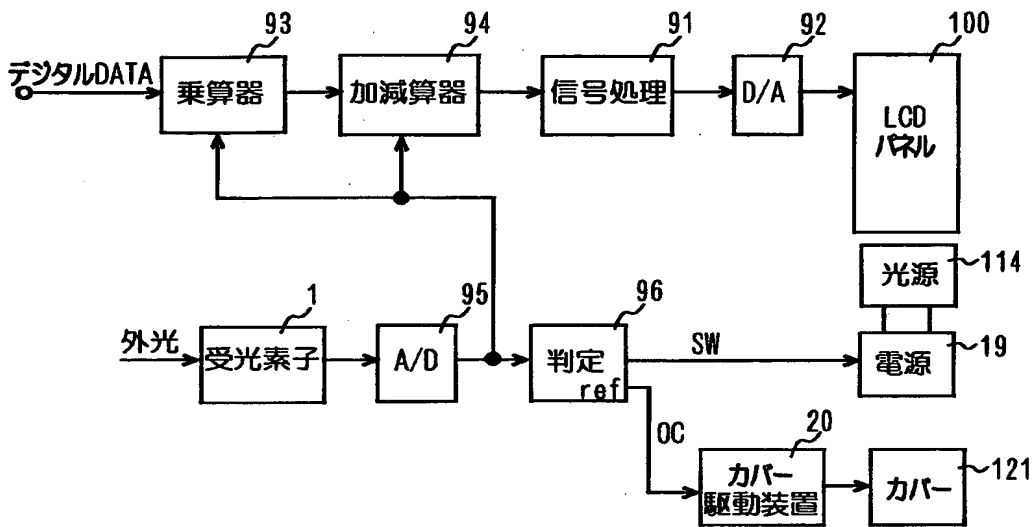
【図 1 2】



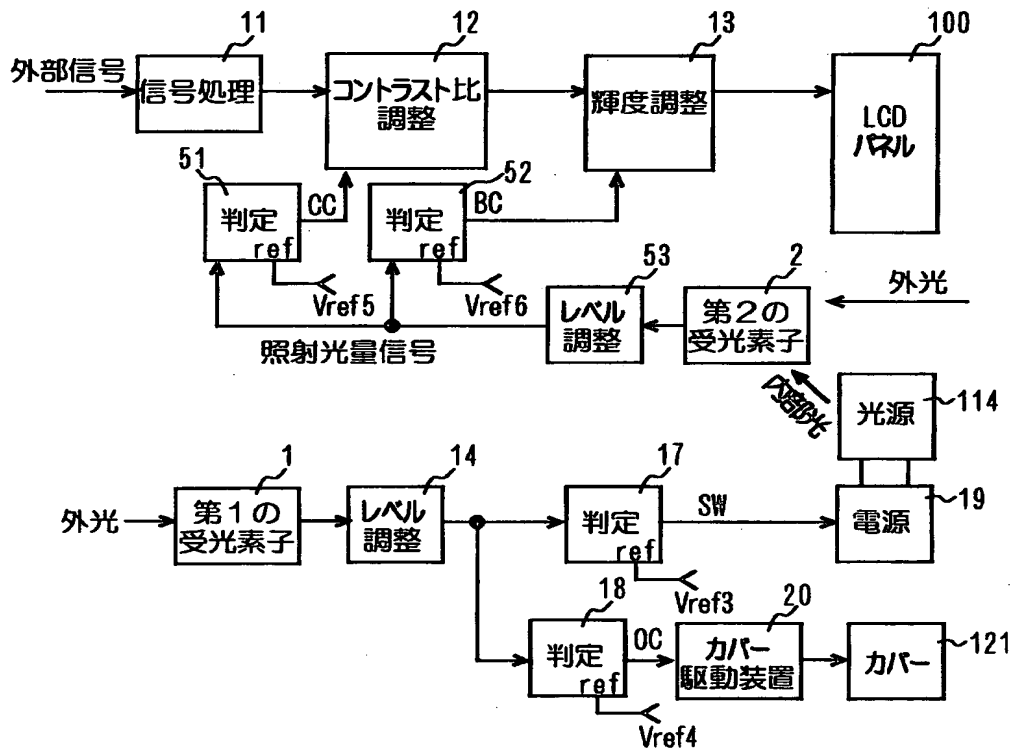
【図 1 3】



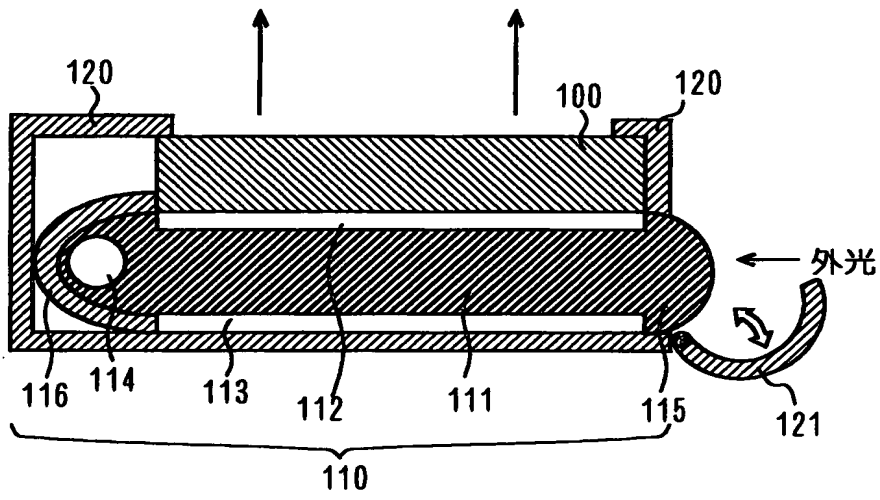
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 集光機構付LCDにおいて、消費電力を低減すると共に外光量が変化したときに視認性が悪化する事を防止する。

【解決手段】 受光素子1は外光を直接受光し、この出力に応じて光源114を点灯消灯し、カバー121を開閉する。適切なタイミングで光源114を消灯することができるので消費電力を低減することができる。受光素子2はLCDの筐体120の内部にバックライトの方を向いて設置されており、集光部115から採り入れた外光と光源114が発する内部光を受光する。LCDパネル100は受光素子2の出力に応じて輝度やコントラスト比を自動的に変動させて視認性を向上する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日	1993年10月20日
[変更理由]	住所変更
住 所	大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
氏 名	三洋電機株式会社